

ANALISIS BILOT PADA DATA KASUS PENYAKIT DI BEBERAPA DAERAH DI INDONESIA TAHUN 2009

Bambang Heriyanto* dan Revi Rosavika Kinansi**

Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga
E-mail : *b2p2vrp@litbang.depkes.go.id, **revi_rosavika@yahoo.com

BILOT ANALYSIS IN SOME CASES OF DISEASE DATA IN INDONESIA IN 2009

Abstract

In order to reduce the spread of disease in developing countries such as Indonesia, data is rate as well as practical methods to determine how to cope with the diseases that increasing rapidly each year. Descriptive statistical methods are generally only describe data on-dimensional, meaning that only one variable, so that when applied to data of high-dimensional visual representations which can be used to detect in an area with prevalent diseases and find out what the correlation between the cases such as tuberculosis and HIV-AIDS and the closeness between the two disease, only one table is needed. Biplot analysis has been impromented in an area that has a lot of cases of measles in the city of Batam in the year 2009 among other Sei Beduk District, Lubuk Baja and Batam City. Districts that have a lot of cases of STIs is Batu Aji and Nongsa . While the data bilpot analysis for the province of East Nusa Tenggara in 2009, Kupang regency, and East Sumba regency is still need intensive assistance for nearly all disease variables clustered in the area.

Keywords: *disease, visual representation, data, correlation, the data dimension*

Abstrak

Untuk mengurangi penyebaran penyakit di negara berkembang seperti Indonesia, dibutuhkan data serta metode praktis untuk menentukan bagaimana cara mengatasi penyakit yang setiap tahun meningkat dengan cepat. Metode statistik deskriptif umumnya hanya menggambarkan data pada dimensi, yang berarti bahwa hanya satu variabel, sehingga ketika diterapkan pada data dimensi tinggi penggambaran secara visual yang dapat digunakan untuk mendeteksi penyakit di daerah umum dan mencari tahu apa korelasi antara kasus, misalnya korelasi antara penyakit tuberkolosis dengan HIV-AIDS dan kedekatan antar keduanya dengan hanya satu tabel saja. Hasil analisis biplot telah dilakukan pada daerah yang memiliki banyak kasus campak di Kota Batam pada Tahun 2009 antara lain di Kecamatan Sei Beduk, Lubuk Baja dan Batam Kota. Kecamatan yang memiliki banyak kasus IMS adalah Kecamatan Batu Aji dan Nongsa. Sedangkan untuk data Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2009, Kabupaten Kupang, dan Kabupaten Sumba Timur adalah beberapa kabupaten yang perlu dilakukan pendampingan lebih intensif karena hampir semua variabel penyakit bergerombol di daerah tersebut.

Kata Kunci : penyakit, representasi visual, data, korelasi, dimensi data

Submit : 28-03-2012 Review : 17-04-2012 Review : 23-04-2012 revisi : 05-06-2012

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara berkembang yang saat ini banyak menghadapi berbagai permasalahan kesehatan. Seiring perkembangan jaman, masalah kesehatan yang dihadapi juga semakin beragam, bisa dikatakan lebih dari satu variabel. Masalah kesehatan yang sering dihadapi pada satu daerah misalnya demam berdarah, malaria, infeksi menular seksual, campak dan masih banyak lagi. Salah satu cara untuk mengetahui bagaimana menanggulangi berbagai masalah kesehatan adalah melalui data. Melalui data dapat diketahui seberapa besar penyebaran penyakit di suatu daerah, faktor-faktor yang menyebabkan penyakit tersebut serta metode apa yang tepat untuk mengurangi penyebaran penyakit tersebut.

Secara garis besar ada dua cara penyajian data yang sering dipakai ialah tabel atau daftar dan grafik atau diagram¹. Peragaan data dengan gambar (grafik) telah lama dan seringkali dilakukan, serta sangat dianjurkan dalam suatu analisis. Biasanya peragaan data dalam bentuk ini lebih disenangi dibandingkan dengan penyajian dalam bentuk tabulasi data numerik atau dalam bentuk narasi oleh karena lebih menarik, lebih informatif karena dapat memberikan lebih banyak informasi dan lebih komunikatif sehingga lebih mudah dimengerti serta dapat dikatakan lebih artistik dalam bentuk, komposisi, dan warna sehingga lebih indah².

Dalam menggambarkan beberapa obyek dan variabel yang memiliki kedekatan, akan menjadi tidak praktis jika disajikan dalam beberapa grafik. Analisis biplot merupakan teknik statistika deskriptif dimensi ganda yang dapat disajikan secara visual dengan menyajikannya secara simultan segugus obyek pengamatan. Peubah dalam suatu grafik pada suatu bidang datar sehingga ciri-ciri peubah dan obyek pengamatan serta posisi relatif antar obyek pengamatan dengan peubah dapat dianalisis. Dengan Biplot,

dapat ditunjukkan hubungan antar peubah, kemiripan relatif antar obyek pengamatan, serta posisi relatif antara obyek pengamatan dengan peubah.

Pada dasarnya analisis ini merupakan suatu upaya untuk memberikan peragaan grafik dari matriks data X dalam suatu plot dengan menumpang tindihkan vektor-vektor dalam ruang berdimensi rendah, biasanya dimensi dua yang mewakili vektor-vektor baris matriks X (gambaran obyek) dengan vektor-vektor yang mewakili kolom matriks X (gambaran variabel). Dari peragaan secara grafis ini diharapkan akan diperoleh gambaran tentang objek³.

Chatfield dan Collins⁴ mengungkapkan bahwa prosedur pada analisis biplot dimulai dengan menghitung jarak dari sejumlah obyek dan peubah dan selanjutnya akan membentuk konfigurasi yang dapat dinyatakan dalam dimensi yang lebih rendah, biasanya pada dimensi dua atau tiga. Konfigurasi yang dimaksudkan merupakan pasangan koordinat.

Berdasarkan uraian pada pendahuluan, maka dapat dirumuskan suatu permasalahan yaitu

1. Metode statistika deskriptif yang digunakan sebelumnya kurang tepat guna jika digunakan pada data berdimensi tinggi banyak membutuhkan grafik.
2. Menentukan gambaran tentang objek, misalnya kedekatan antar objek. Obyek disini merupakan daerah yang memiliki karakteristik jenis penyakit tertentu yang sama.
3. Menentukan gambaran tentang variabel, baik tentang keragamannya maupun korelasinya. Variabel disini merupakan jenis penyakit yang kerap dihadapi di beberapa daerah di Indonesia.
4. Menentukan keterkaitan antara objek-objek dengan variabel-variabelnya melalui tampilan visual.

Tujuan yang ingin dicapai pada penulisan artikel ini antara lain adalah memperoleh gambaran visualisasi praktis dari data yang memiliki banyak obyek dan variabel (dimensi tinggi) mengenai jenis penyakit apa saja yang paling dominan di suatu daerah tertentu dan menentukan gambaran kedekatan antara daerah satu sama lain yang memiliki karakteristik jenis penyakit yang sama tanpa harus menggunakan banyak grafik atau tabel.

Manfaat kajian ini adalah dengan adanya pengembangan metode statistika deskriptif biplot, tidak perlu menggunakan grafik atau tabel terlalu banyak dalam memperoleh gambaran visualisasi data yang memiliki banyak obyek dan variabel sehingga tidak banyak menghabiskan halaman dan kertas (*paperless*).

BAHAN DAN METODA

Metodologi

Dasar penyajian biplot adalah penguraian nilai singular⁵. Penguraian nilai singular matriks Y yang berukuran $(n \times p)$ dan telah dikoreksi dengan nilai tengahnya, dapat disusun :

$$Y = U L A'$$

Dengan :

$$A = [v_1 \ v_2 \ \dots \ v_r]$$

$$L = \begin{bmatrix} \sqrt{\lambda_1} & 0 & \dots & 0 \\ 0 & \sqrt{\lambda_2} & & 0 \\ \dots & & \dots & \dots \\ 0 & 0 & \dots & \sqrt{\lambda_r} \end{bmatrix}$$

$$U = \left\{ \frac{1}{\sqrt{\lambda_1}} Y_{v_1}, \frac{1}{\sqrt{\lambda_2}} Y_{v_2}, \dots, \frac{1}{\sqrt{\lambda_r}} Y_{v_n} \right\}$$

Keterangan:

$L_{(r \times r)}$: matriks diagonal dengan unsur-unsur diagonalnya adalah nilai singular dari matriks Y

$U_{(n \times r)}$: matriks ortogonal

$A_{(p \times r)}$: matriks ortogonal

λ : akar ciri dari $Y'Y$ atau YY'
 v : vektor ciri dari matriks $Y'Y$ atau YY' yang berpadanan dengan λ
 r : pangkat dari matriks Y

Jolliffe², menyatakan bahwa penyajian biplot adalah menggambarkan baris G dan kolom H di mana :

$$Y = U L A' = U L^\alpha L^{1-\alpha} A' \\ = G H' \text{ untuk } 0 \leq \alpha \leq 1 \text{ (a)}$$

Faktorisasi ini menetapkan dasar untuk mempresentasikan informasi yang terkandung dalam obyek dan peubah, yaitu dalam dimensi r . Baris ke- i matriks G akan digunakan untuk merepresentasikan baris ke- i matriks Y , yang berarti merepresentasikan objek ke- i , sedang-kan dari matriks H baris ke- j akan digunakan merepresentasikan kolom ke- j matriks Y , hal ini berarti merepresentasikan peubah ke- j ⁽¹⁾.

Dan misal didefinisikan $G = U L^\alpha$ serta $H' = L^{1-\alpha} A'$, hal ini berarti unsur ke- (i,j) dari matriks X dapat dituliskan sebagai

$$x_{ij} = g_i' h_j$$

Keterangan:

$i = 1, 2, 3, \dots, n$ (b)

$j = 1, 2, 3, \dots, p$

dengan g_i' dan h_j masing-masing merupakan baris-baris matriks G dan H . Jika X berpangkat dua, maka vektor pengaruh baris g_i dan vektor pengaruh lajur h_j dapat digambarkan secara pasti dalam ruang berdimensi dua. Apabila matriks X berpangkat lebih dari dua, biasanya didekati dengan matriks berpangkat dua, sehingga persamaan (b) dapat dituliskan menjadi :

$$2x_{ij} = g_i^{*'} h_j^{*'} \text{ (c)}$$

yang masing-masing $g_i^{*'}$ dan $h_j^{*'}$ merupakan dua unsur pertama vektor g_i dan h_j .

Menurut Hadi⁽⁵⁾, dengan pendefinisian $G = U L^\alpha$ dan $H = A L^{1-\alpha}$; $0 \leq \alpha \leq 1$. Berdasarkan pendefinisian persamaan (a), α dapat bernilai sembarang, tetapi pengambilan

nilai ekstrem $\alpha = 0$ dan $\alpha = 1$ akan berguna dalam intepretasi hasil Biplot. Jika $\alpha = 0$ maka $\mathbf{G} = \mathbf{U}$ dan $\mathbf{H} = \mathbf{AL}$, sehingga diperoleh persamaan sebagai berikut:

1. $\mathbf{Y}'\mathbf{Y} = \mathbf{H}\mathbf{H}' = (\mathbf{n}-1)\mathbf{S}$, maka hasil kali $\mathbf{h}_i'\mathbf{h}_j$ akan sama dengan $(\mathbf{n}-1)$ kali peragam s_{ij} dan $\mathbf{h}_i'\mathbf{h}_i$ menggambarkan keragaman peubah ke-i.
2. $\cos \theta = r_{ij}$, dengan θ merupakan sudut antara vektor \mathbf{h}_i dan \mathbf{h}_j . Artinya korelasi peubah ke-i dan peubah ke-j ditunjukkan oleh cosinus sudut antara vektor \mathbf{h}_i dan \mathbf{h}_j .
3. Bila \mathbf{Y} berpangkat r maka persamaannya

$$(\mathbf{y}_i - \mathbf{y}_j)' \mathbf{S}^{-1} (\mathbf{y}_i - \mathbf{y}_j) = (\mathbf{n}-1) (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)' (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)$$

Artinya jarak Mahalanobis antara \mathbf{y}_i dan \mathbf{y}_j akan sebanding dengan jarak Euclid antara \mathbf{g}_i dan \mathbf{g}_j . Makin kecil jarak Euclid antara titik \mathbf{g}_i dengan \mathbf{g}_j yang terlihat dalam plot menggambarkan makin dekatnya \mathbf{y}_i dengan \mathbf{y}_j yang diukur menggunakan peubah asal dengan jarak Mahalanobis, demikian pula sebaliknya.

Jika memilih $\alpha = 1$ ($\mathbf{G} = \mathbf{UL}$ dan $\mathbf{H} = \mathbf{A}$) maka:

1. Koordinat vektor \mathbf{h}_j merupakan koefisien peubah ke-j dalam ruang r komponen utama pertama.
2. $(\mathbf{y}_i - \mathbf{y}_j)' (\mathbf{y}_i - \mathbf{y}_j) = (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)' (\mathbf{g}_i - \mathbf{g}_j)$. Artinya jarak Euclid antara $\mathbf{y}_i - \mathbf{y}_j$ akan sama dengan jarak Euclid antara vektor-vektor yang merepresentasikannya, \mathbf{g}_i dan \mathbf{g}_j .
3. Posisi \mathbf{g}_i dalam plot akan sama dengan posisi objek ke-i dengan menggunakan komponen utama pertama.

Walaupun banyak nilai α yang memungkinkan, biasanya digunakan tiga nilai, **1**, **½**, dan **0**. Jika $\alpha = 1$ yang digunakan, maka hasil pemfaktoran disebut JK atau RMP (*Row Metric Preserving*) Biplot yang menampilkan jarak antar pasangan baris dan digunakan untuk mempelajari obyek. Jika α

= **0** yang digunakan, maka hasil pemfaktoran disebut GH atau CMP (*Column Metric Preserving*) Biplot yang menampilkan jarak antar kolom dan digunakan untuk menginterpretasikan ragam dan hubungan antar variabel. Sedangkan $\alpha = ½$ memberikan bobot yang sama untuk baris dan kolom dan berguna untuk menginterpretasikan interaksi dalam percobaan dua faktor ⁶.

Menurut Siswadi dan Budi Suharjo ⁽¹⁾, Biplot adalah upaya membuat gambar di ruang berdimensi banyak menjadi gambar di ruang dimensi dua. Pereduksian dimensi ini harus dibayar dengan menurunnya besar informasi yang terkandung dalam Biplot. Biplot yang mampu memberikan informasi sebesar 70 % dari seluruh informasi dianggap cukup.

Gabriel, dalam ⁷, mengemukakan ukuran aproksimasi matriks \mathbf{X} dengan Biplot dalam bentuk:

$$\rho^2 = \frac{\lambda_1 + \lambda_2}{\sum \lambda_i} \quad (d)$$

Keterangan

λ_1 = akar ciri terbesar pertama

λ_2 = akar ciri terbesar kedua

λ_i = akar ciri terbesar ke-i

Jika nilai ρ^2 semakin mendekati nilai satu berarti Biplot yang diperoleh dari matriks pendekatan berpangkat dua akan memberikan penyajian data yang semakin baik mengenai informasi-informasi yang terdapat pada data yang sebenarnya.

Sumber Data

Data yang digunakan adalah data kasus penyakit yang bersumber dari Dinas Kesehatan Kota Batam Tahun 2009 ⁷ dan Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2009 ⁸. Data merupakan banyak kasus wabah penyakit yang terjadi di

beberapa daerah di Indonesia terdiri dari obyek yaitu beberapa daerah di Indonesia dan variabel yang terdiri dari beberapa jenis penyakit yang kerap terjadi di daerah tersebut.

Metode

Analisis biplot dikerjakan dengan menggunakan bantuan Microsoft excel 2003 dan langkah-langkah untuk memperoleh gambar biplot adalah sebagai berikut :

a. Penguraian Nilai Singular (SVD)

1. Menyusun data pengamatan dalam bentuk matriks **X**.
2. Membentuk matriks **Y** yang merupakan matriks data yang dikoreksi terhadap nilai tengahnya .
3. Menghitung matriks **Y'Y** .
4. Menghitung nilai eigen dari **Y'Y** dan memilih dua nilai eigen terbesar.
5. Menentukan vektor eigen untuk kedua nilai eigen pada dan membentuk matriks **A**.
6. Menghitung matriks **U**.

b. Analisis Biplot

1. Menyusun matriks baris **G** dan matriks kolom **H**.
2. Membuat gambar biplot berdasarkan vektor baris g_i dan vektor kolom h_j , dimana sumbu x adalah komponen utama pertama dan sumbu y adalah komponen utama kedua.
3. Interpretasi gambar.

HASIL

Langkah analisis data dilakukan dengan penguraian nilai singular kemudian dilanjutkan dengan penggambaran biplot. Pada pembahasan ini digunakan dua data yaitu dari kasus penyakit di 12 Kecamatan di Kota Batam pada Tahun 2009 dan data kasus penyakit di 21 Kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur pada Tahun 2009

1. Data Kasus Penyakit di 12 Kecamatan di Kota Batam Tahun 2009

Tabel 1 adalah bentuk transformasi data setelah distandardisasi dan dikoreksi melalui nilai tengah (μ) dan standar deviasi (σ) pada data kasus penyakit di 12 Kecamatan di Kota Batam Tahun 2009.

Tabel 1. Transformasi Data Kasus Penyakit di 12 Kecamatan di Kota Batam Tahun 2009

Kecamatan	IMS	DBD	DIARE	TB	paru	malaria	campak
Bengkong	-0,16492484	0,048382487	-0,12001	-0,13372	0,090493	-0,09344	-0,19414
Batu Ampar Belakang	-0,022067408	-0,18572632	-0,08414	-0,11793	0,203718	-0,0936	-0,05948
Padang	0,002322885	-0,349602485	-0,16004	-0,1811	-0,22602	-0,08715	-0,08641
Lubuk Baja	-0,161440512	-0,026532331	-0,00504	-0,03896	0,046748	-0,09397	0,613842
Galang	-0,070847995	-0,368331189	-0,15226	-0,1811	-0,22602	0,956575	-0,19414
Bulang	-0,16492484	-0,396424246	-0,13211	-0,22532	-0,21058	-0,09397	-0,27494
Sekupang	-0,16492484	0,333995231	-0,01429	0,798106	0,792997	-0,09339	0,007855
Batu Aji	0,908248063	0,137343833	-0,08111	0,412741	-0,22602	-0,09381	-0,13354
Batam Kota	-0,161440512	0,333995231	0,035067	-0,08318	0,201144	-0,09365	0,432046
Sei. Beduk	-0,154471857	0,174801242	-0,07022	-0,13372	-0,05618	-0,05967	0,371447
Sagulung	0,072009437	0,488507044	-0,15191	0,017899	-0,22602	-0,09302	-0,27494
Nongsa	0,08246242	-0,190408496	0,936068	-0,13372	-0,16426	-0,06089	-0,20761

Hasil Analisis Data Kasus Penyakit Di 12 Kecamatan Di Kota Batam Tahun 2009

Karena dasar dari penyajian biplot adalah penguraian nilai singular maka Tabel 2 adalah susunan matriks Y yang merupakan hasil penguraian nilai singular Data Kasus Penyakit di 12 Kecamatan di Kota Batam Tahun 2009 Menggunakan MS.Exel 2003 yang diperoleh dari formula $Y = U L A'$

Tahap awal penguraian nilai singular adalah menyusun data pengamatan dalam bentuk matriks X . matriks Y merupakan matriks X yang telah dikoreksi dengan nilai tengahnya. Nilai eigen yang diperoleh dari

hasil perhitungan matriks $Y'Y$ dan persentase keragaman data.

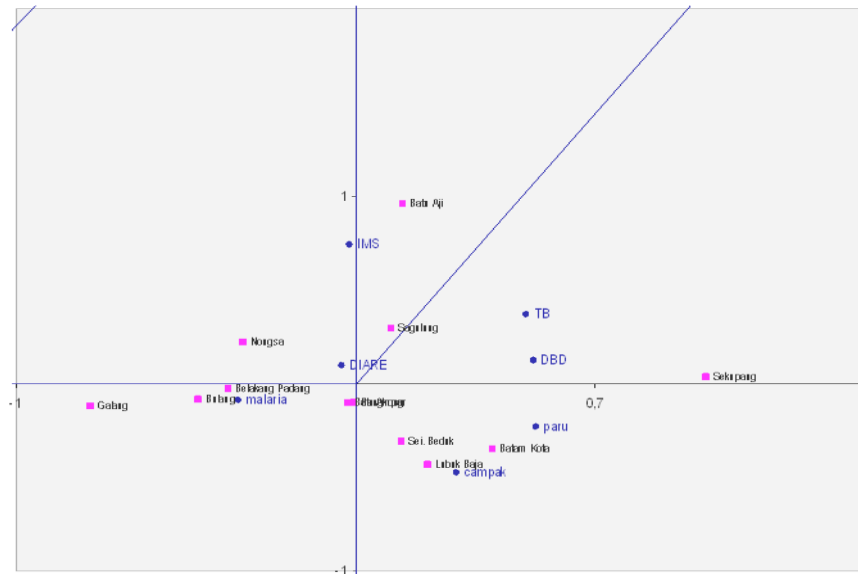
PEMBAHASAN

Berdasarkan Tabel *Singular and Eigenvalues* for the SVD, komponen utama pertama dapat menerangkan keragaman data asal sebesar 34 %. Sedangkan komponen utama kedua dapat menerangkan data asal sebesar 21 %, sehingga secara kumulatif keragaman data asal yang dapat diterangkan oleh kedua komponen utama pertama adalah sebesar 55.5 %. Dengan keragaman data

Tabel 2. Matriks $Y'Y$

Y matrix of the U LAMBDA Y' decomposition		
IMS	-0,021530001	0,744416158
DBD	0,518223986	0,124689808
DIARE	-0,044253028	0,09918954
TB	0,496204961	0,371198211
Paru	0,525386157	-0,228491414
Malaria	-0,348381235	-0,085296764
Campak	0,292237174	-0,472426178
U matrix of the U LAMBDA Y' decomposition		
Bengkong	-0,005869975	-0,080917157
Batu Ampar	-0,018350032	-0,083281419
Belakang Padang	-0,244805894	-0,020428088
Lubuk Baja	0,134385096	-0,351405873
Galang	-0,506422955	-0,097183861
Bulang	-0,302144257	-0,067595937
Sekupang	0,66429773	0,029974114
Batu Aji	0,087464107	0,783441889
Batam Kota	0,258198336	-0,283671698
Sei. Beduk	0,08459	-0,250527964
Sagulung	0,06516333	0,240915984
Nongsa	-0,216505487	0,180680009

Singular and eigenvalues for the SVD (U LAMBDA Y')			
	Singular values	Eigen values	Cumulative % of Eigenvalues
	1,542610123	2,379645991	0,339949
	1,226813159	1,505070528	0,55496
<i>Sum of eigenvalues</i>		7	



Gambar 1. Biplot untuk Penyebaran Penyakit di 12 Kecamatan di Kota Batam Tahun 2009

kumulatif sebesar 55.5%, sudah cukup memberikan informasi yang representatif melalui grafik biplot.

Dari gambar dapat kita lihat bahwa campak memiliki keragaman tinggi yang ditunjukkan dengan jarak vektor yang paling panjang daripada penyakit lainnya. Daerah yang memiliki banyak kasus campak antara lain Kecamatan Sei Beduk, Lubuk Baja dan Batam Kota. Kecamatan yang memiliki banyak kasus IMS adalah Kecamatan Batu Aji dan Nongsa. Jika ditarik garis vektor dari koordinat (0,0) dapat kita lihat korelasi antara penyakit diare dan IMS sangat dekat. Kecamatan Batu Aji, Sagulung dan Sekupang kerap terjadi penyakit Tuber Culose dan Demam Berdarah, dapat dilihat dari sudut yang terbentuk jika kedua penyakit tersebut ditarik garis dari koordinat (0,0). Hal ini juga menunjukkan bahwa ada korelasi positif antara keduanya, jika kasus TB meningkat, maka kasus DBD juga meningkat. Sedangkan Penyakit Malaria banyak terjadi di Kecamatan Galang, sedangkan sedikit terjadi di Kecamatan Batu Ampar dan Bengkong.

2. Data Kasus Penyakit di 21 Kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2009.

Tabel 3 adalah bentuk transformasi data setelah distandardisasi dan dikoreksi melalui nilai tengah (μ) dan standar deviasi (σ) pada data kasus penyakit di 21 Kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2009. Transformasi data dilakukan bertujuan untuk mempermudah peneliti dalam proses analisis, karena dalam proses perhitungan matriks, vektor-vektor matriks yang diinputkan harus distandardisasi dan dikoreksi melalui nilai tengah (μ) dan standar deviasi (σ).

Hasil Analisis Data Kasus Penyakit Di 21 Kabupaten Di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2009

Dasar penyajian biplot adalah penguraian nilai singular maka tabel di atas adalah susunan matriks Y yang merupakan hasil penguraian nilai singular data kasus penyakit di 21 Kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2009 Menggunakan MS.Exel 2003 yang diperoleh dari formula $Y = U L A'$

Tabel 3. Transformasi Data Penyebaran Penyakit di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun

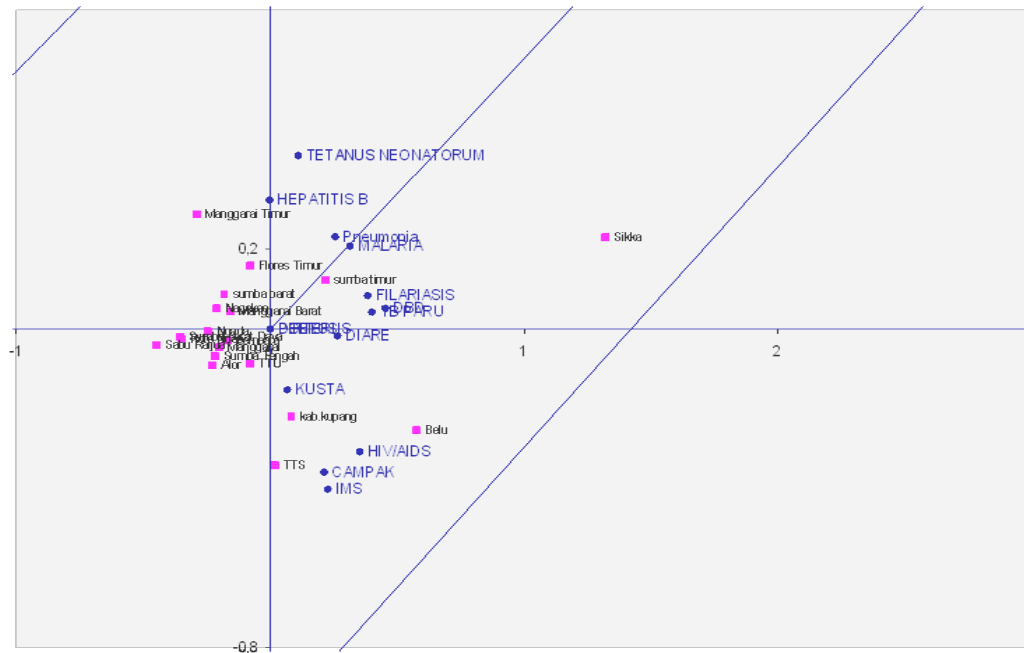
TB	Pneumonia	HIV/AIDS	IMS	DBD	DIARE	MALARI	KUSTA	FILARIA-SIS	DIFTERI	PER-TUSIS	TE-TANUS	TETANUS-NEO-NATORUM	CAMPAK	POLIO	HEPATITIS B
KABUPATEN															
sumba barat	-0,0554	0,2579	-0,1022	-0,1128	-0,0849	-0,1846	-0,0749	-0,0922	-0,0504	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
sumba timur	0,3344	0,5454	-0,1132	0,0391	-0,0849	0,2312	0,0131	-0,0922	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
kab.kupang	0,1149	0,0214	-0,1242	0,0647	-0,0669	0,5218	-0,2060	0,9251	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
ITS	0,1147	-0,2055	-0,0693	0,2483	-0,0849	-0,0529	-0,0254	-0,0504	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	0,4111	0,0000	-0,0800
ITU	0,4033	-0,1853	-0,0254	-0,0766	-0,0849	-0,1246	-0,1881	-0,0086	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0316	0,0000	-0,0800
Belu	0,3295	0,1823	0,5677	0,3136	-0,0705	0,5074	0,2170	-0,0226	-0,0434	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
Alor	-0,2144	-0,1670	0,0131	-0,1340	-0,0849	0,0985	-0,0817	0,1725	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
Lembata	-0,1865	-0,0579	-0,0144	0,0903	-0,0849	-0,3258	0,2663	-0,0783	-0,0499	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
Flores Timur	-0,0149	0,4005	-0,0693	-0,1313	-0,0849	-0,0907	-0,0412	0,0332	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	0,0880
Sikka	0,5163	0,2698	0,2217	-0,1084	0,8501	0,1969	0,6401	-0,0226	0,9757	0,0000	-0,0488	-0,0488	0,0369	0,0000	-0,0800
Ende	0,0698	0,2154	-0,1077	-0,1199	0,2075	0,1234	0,1889	-0,0922	-0,0429	0,0000	0,9759	0,9759	-0,0759	0,0000	0,5026
Ngada	-0,1396	-0,1411	-0,0418	-0,0845	-0,0524	-0,2452	0,0700	-0,0922	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
Manggarai	-0,1175	0,0393	-0,0473	-0,0360	-0,0849	0,0667	-0,2051	-0,0922	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
Rote Ndao	-0,2021	-0,1717	-0,1242	-0,1402	-0,0849	-0,0311	-0,1819	-0,0783	-0,0310	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
Kota Kupang	-0,0570	-0,1415	0,6885	0,7859	0,3483	0,0165	-0,2334	0,1029	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	0,8537	0,0000	-0,0240
Manggarai Barat	-0,0661	-0,0921	-0,1022	-0,1402	-0,0741	0,0919	0,0765	-0,0922	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
Manggarai Timur	-0,1044	-0,0459	-0,1187	-0,1402	-0,0849	-0,0277	-0,1878	-0,0922	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	0,7939
Nagekeo	-0,2059	-0,1846	-0,0583	-0,1216	-0,0380	-0,2300	0,3101	-0,0922	-0,0499	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
Sumba Barat Daya	-0,2144	-0,2055	-0,1242	-0,1402	-0,0849	-0,0793	-0,0994	-0,0644	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
Sumba Tengah	-0,0903	-0,1415	-0,1242	0,0841	-0,0849	-0,1151	-0,0080	-0,0783	-0,0463	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800
Sabu Raiua	-0,2144	-0,1926	-0,1242	-0,1402	-0,0849	-0,2573	-0,2493	-0,0922	-0,0509	0,0000	-0,0488	-0,0488	-0,0759	0,0000	-0,0800

Tabel 4. Y Matrix of The U LAMBDA Y' De-composition.

TB PARU	0,40065	0,042336
Pneumonia	0,25608	0,230352
HIV/AIDS	0,3524	-0,308745
IMS	0,2275	-0,402723
DBD	0,45477	0,051225
DIARE	0,26527	-0,018159
MALARIA	0,31357	0,20751
KUSTA	0,06787	-0,153024
FILARIASIS	0,38491	0,083921
DIFTERI	0	0
PERTUSIS	0	0
TETANUS	0,11075	0,43416
TETANUS NEONATORUM	0,11075	0,43416
CAMPAK	0,2125	-0,359707
POLIO	0	0
HEPATITIS B	-0,0022	0,323703
sumba barat	-0,0967	0,050729
sumba timur	0,11559	0,071653
kab.kupang	0,04388	-0,129349
TTS	0,00986	-0,201006
TTU	-0,0428	-0,051592
Belu	0,30683	-0,149459
Alor	-0,1211	-0,05422
Lembata	-0,089	-0,017311
Flores Timur	-0,0415	0,093178
Sikka	0,70395	0,135144
Ende	0,20276	0,721783
Ngada	-0,1309	-0,003692
Manggarai	-0,1065	-0,027048
Rote Ndao	-0,1858	-0,015518
Kota Kupang	0,32514	-0,570716
Manggarai Barat	-0,0831	0,025414
Manggarai Timur	-0,1528	0,16849
Nagekeo	-0,1126	0,0301
Sumba Barat Daya	-0,1896	-0,012059
Sumba Tengah	-0,1165	-0,040348
Sabu Raijua	-0,2391	-0,024174

Tabel 5. Singular and Eigenvalues for The SVD (U LAMBDA Y')

	Singular values	Eigen values	Cumulative % of Eigenvalues
	1,87603	3,5195	0,270731
	1,70354	2,902034	0,493964
<i>Sum of eigenvalues</i>		13	



Gambar 2. Biplot untuk Penyebaran Penyakit di 21 Kabupaten di Provinsi Nusa Tenggara Timur Tahun 2009

Tahap awal penguraian nilai singular adalah menyusun data pengamatan dalam bentuk matriks X . matriks Y merupakan matriks X yang telah dikoreksi dengan nilai tengahnya. Nilai eigen yang diperoleh dari hasil perhitungan matriks $Y'Y$ dan persentase keragaman data. Berdasarkan Tabel di atas, komponen utama pertama dapat menerangkan keragaman data asal sebesar 27 %. Sedangkan komponen utama kedua dapat menerangkan data asal sebesar 22 %, sehingga secara kumulatif keragaman data asal yang dapat diterangkan oleh kedua komponen utama pertama adalah sebesar 49.4 %. Dengan keragaman data kumulatif sebesar 49.4%, sudah cukup memberikan informasi biplot yang representatif mengenai penyebaran penyakit di 21 kabupaten di Provinsi NTT melalui grafik

KESIMPULAN

Biplot memberikan gambaran visualisasi yang lebih praktis dan lebih informatif

melalui persentase keragaman kumulatif dari data dimensi tinggi mengenai jenis penyakit yang paling dominan di suatu daerah tertentu tanpa harus membuat banyak grafik dua dimensi serta kita dapat dengan praktis menentukan gambaran kedekatan antara daerah satu sama lain yang memiliki karakteristik jenis penyakit yang sama.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dengan selesainya penulisan artikel ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kelancaran dalam penulisan artikel ini. Ucapan terima kasih pula kami sampaikan kepada Kepala Balai Besar Penelitian Vektor dan Reservoir Penyakit Salatiga dan Ketua Panitia Pembina Ilmiah B2P2VRP Salatiga yang telah membina dalam penulisan artikel ini, memberikan saran, masukan dan komentar yang membangun hingga terselesaikannya artikel ini.

DAFTAR RUJUKAN

1. Sudjana. Metoda Statistika. Tarsito. Bandung 1982.
2. Siswadi dan Budi Suharjo. Analisis Eksplorasi Data Peubah Ganda. IPB. Bogor 1998.
3. Solimun dan Adji Rinaldo. Multivariate Analysis Aplikasi Software SPSS dan Microsoft Excell. Lembaga Pengabdian Masyarakat. Universitas Brawijaya. Malang 2008.
4. Chadfield, C. dan Collins, A.J. Introduction to Multivariate Analysis. Chapman and Hall. New York 1980.
5. Seber, G.A.F. Multivariate Observation. John Wiley and Sons. New York 1984.
6. Gower, C. dan Hand D. J. Biplots. Chapman & Hill. London 1996.
7. Dinas Kesehatan Kota Batam. Profil Kesehatan Tahun 2009. Batam 2009.
8. Dinas Kesehatan Provinsi Nusa Tenggara Timur.. Profil Kesehatan Tahun 2009. Nusa Tenggara Timur 2009.